

**Хрипунова Анна Сергеевна**, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, ООО «НИИ Транснефть»

**АРХИТЕКТУРА ДАННЫХ И КОРПОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ:  
ПОДХОДЫ И РЕШЕНИЯ**

**Аннотация**

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты проектирования, внедрения и оптимизации корпоративных информационных систем в условиях цифровой трансформации. Особое внимание уделено роли единой модели данных как ключевого элемента архитектуры управления, обеспечивающего целостность информационного пространства и поддержку принятия управленческих решений. Проанализированы основные трудности, возникающие на этапе внедрения корпоративных информационных систем, включая недостаточную формализацию бизнес-процессов, дефицит квалифицированных кадров, сопротивление изменениям и необходимость трансформации организационной структуры. Выделены факторы, способствующие успешной реализации проектов цифровизации, такие как участие руководства, наличие стратегии, реинжиниринг процессов и квалифицированная проектная команда. В заключении обоснована необходимость постоянного развития корпоративных информационных систем и единую модель данных в ответ на рост объёмов данных, усложнение бизнес-среды и технологические изменения.

**Annotation**

This article explores the theoretical and practical aspects of designing, implementing, and optimizing corporate information systems (CIS) in the context of digital transformation. Particular attention is paid to the role of the unified data model (UDM) as a key component of enterprise architecture, ensuring the integrity of the information space and supporting managerial decision-making. The study analyzes common challenges encountered during the implementation of CIS, including insufficient formalization of business processes, lack of qualified personnel, resistance to change, and the need for organizational restructuring. The article identifies critical success factors for digitalization projects, such as executive involvement, strategic planning, business process reengineering, and the formation of a

competent project team. In conclusion, the necessity of continuous development of CIS and UDM is substantiated in response to increasing data volumes, the growing complexity of business environments, and rapid technological changes.

**Ключевые слова:** корпоративная информационная система; единая модель данных; цифровая трансформация; архитектура предприятия; управление ИТ-ресурсами; реинжиниринг бизнес-процессов; автоматизация; интеграция данных; информационная безопасность; проектное управление; оптимизация ИТ-инфраструктуры.

**Keywords:** corporate Information System (CIS); Unified Data Model (UDM); Digital Transformation; Enterprise Architecture; IT Resource Management; Business Process Reengineering; Automation; Data Integration; Information Security; Project Management; IT Infrastructure Optimization.

В современных условиях ни одно крупное предприятие не может эффективно функционировать и устойчиво развиваться без внедрения высокоэффективной системы управления, основанной на передовых информационных технологиях. Быстро меняющиеся рыночные условия, а также возрастающие объемы научно-технической, технологической и маркетинговой информации требуют от специалистов, ответственных за стратегическое и тактическое развитие организации, высокой оперативности и точности в принятии управленческих решений, направленных на достижение максимальной экономической эффективности при минимизации издержек.

Одним из ключевых инструментов цифровой трансформации предприятий выступает корпоративная информационная система (КИС), представляющая собой интегрированный комплекс методов, технологий и организационных решений, обеспечивающих формирование единого информационного пространства управления и поддержки деятельности компании.

Комплексная автоматизация управления предполагает создание единой модели данных (ЕМД), которая служит основой для интеграции всех информационных ресурсов предприятия. ЕМД обеспечивает согласованность, целостность и эффективность процессов сбора, хранения, обработки, использования и защиты

данных, что, в свою очередь, способствует повышению качества управленческих решений, оптимизации бизнес-процессов и соблюдению нормативных требований.

Основной целью создания и развития ЕМД является обеспечение системного, согласованного и безопасного подхода к управлению данными, направленного на:

- повышение качества и достоверности управленческой информации;
- оптимизацию процессов планирования и контроля;
- обеспечение нормативной и регуляторной соответствия;
- повышение прозрачности и управляемости корпоративных процессов.

Для достижения указанных целей реализуются следующие задачи управления данными:

1. Обеспечение качества данных — контроль полноты, точности, актуальности и непротиворечивости информации.
2. Управление метаданными — систематизация сведений о структуре, происхождении и правилах использования данных.
3. Управление доступом и правами пользователей — регламентация условий доступа к данным для различных категорий пользователей.
4. Интеграция данных — консолидация информации из разнородных источников в единое информационное пространство.
5. Хранение и архивирование — организация надежной системы хранения с учетом нормативных требований к срокам и условиям хранения.
6. Мониторинг и аудит — отслеживание изменений, выявление ошибок и контроль соблюдения политик управления данными.
7. Поддержка принятия решений — предоставление достоверной и своевременной информации для аналитики и стратегического планирования.

Единая модель данных ЕМД (общая модель данных, корпоративная модель данных) – это абстрактное описание логической структуры данных, предназначенное для унификации представления информации в пределах всей системы. Модель задает стандартизированные механизмы хранения, обработки и доступа к данным, а также определяет взаимосвязи между объектами и правилами их использования.

Внедрение ЕМД осуществляется посредством комплекса взаимосвязанных механизмов нормативного, методологического, технологического, организационного и кадрового характера, направленных на обеспечение системного управления корпоративной информацией. К числу ключевых направлений реализации относятся:

- **Переход к модели управления, ориентированной на данные (data-centric approach)**, предполагающей признание данных в качестве стратегического

ресурса, лежащего в основе управленческих и производственных процессов.

– **Разработка и институционализация карты данных**, обеспечивающей единый методологический подход к классификации, структурированию и управлению данными на всех уровнях организации.

– **Формирование системы информационно-аналитической поддержки управленческих решений**, обеспечивающей доступ к актуальной, достоверной и релевантной информации для целей стратегического и оперативного планирования.

– **Повышение доступности данных для целевых категорий пользователей**, включая внутренние подразделения, внешние контрагентов и регулирующие органы, с учетом принципов прозрачности и управляемости.

– **Обеспечение целостности, актуальности, непротиворечивости и логической связности данных**, как основы для построения надежной и устойчивой информационной инфраструктуры.

Основные элементы ЕМД будут включать в себя:

1. Системную архитектуру, которая охватывает весь жизненный цикл ИТ-решений: от стратегии до вывода из эксплуатации и включает принципы унификации, повторного использования компонентов и платформенной совместимости.

2. Информационно-методологическое пространство, позволяющее создать экспертное сообщество архитекторов для обмена знаниями и согласования подходов, внедряющее единые стандарты проектирования и сопровождения ИТ- систем.

3. Архитектурную функцию как сквозной процесс (архитекторы участвуют в формировании ИТ-стратегии, выборе решений, контроле реализации и оценке эффективности).

Для создания и развития ЕМД необходимы следующие шаги:

1. Анализ процессов с выявлением их функциональных зависимостей.
2. Выработка и принятие набора правил и шаблонов для моделирования данных и логики работы с ними на всех уровнях.

Взаимодействие КИС с ЕМД способствует:

1. Централизации и унификации.

Вся ИТ-инфраструктура компании строится на единой архитектуре, что позволяет исключить дублирование данных, обеспечить согласованность информации между системами, упростить интеграцию новых решений.

2. Поддержке сквозных бизнес-процессов.

КИС автоматизирует процессы от диспетчеризации до бюджетного планирования, включая: контроль исполнения договоров, управление

строительством и ремонтом, технический документооборот, налоговый мониторинг.

3. Интеграцию с ИИ и машинным обучением.

Возможность проведения пилотных проектов таких, как: прогноз наличия нефти, выявление аномалий, оптимизация логистики и технического обслуживания.

4. Существование единой диспетчерской подсистемы.

Электронный диспетчерский лист, позволяющий снижать рутинную нагрузку, обеспечивать «одно окно» для анализа и ввода данных, минимизировать ошибки.

5. Внедрению архитектурного управления.

Возможность внедрения системы управления архитектурой и требованиями, которая будет описывать все ИТ-решения, данные и процессы и обеспечивать прозрачность и управляемость ИТ-ландшафта.

Взаимодействие хранилища данных и КИСов проиллюстрировано ниже (рис.1.).

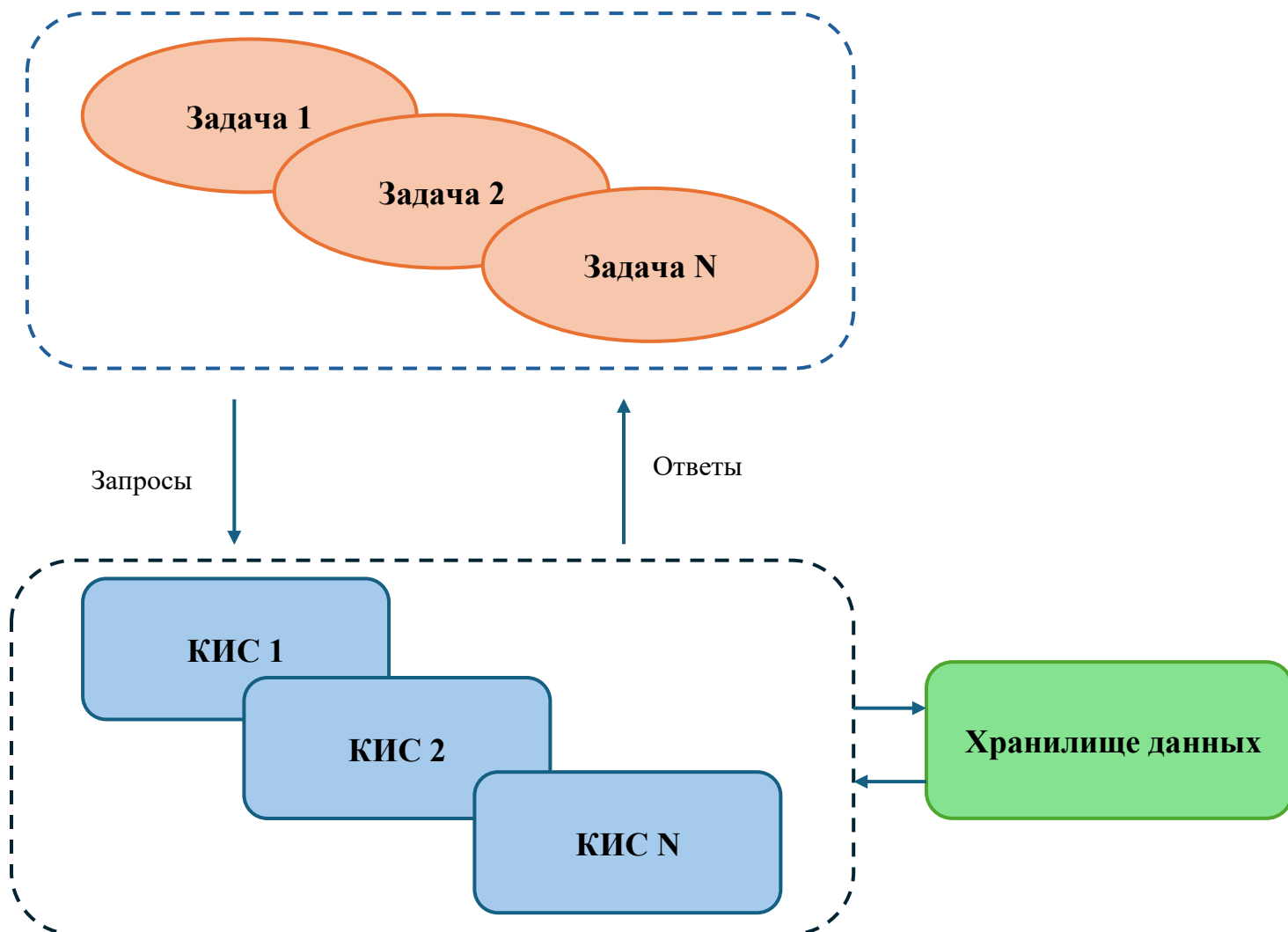


Рис.1 Взаимодействие хранилища данных и КИСов

Принцип взаимодействия ЕМД и КИС представляет собой интеллектуальный программный комплекс, предназначенный для поддержки принятия решения, диагностики технического состояния объектов, прогнозирования аварийных ситуаций, оптимизации режимов эксплуатации трубопроводов и др.

Элементы рисунка:

«Задачи» - обозначает инициирующее действие или запрос.

«КИС» - представляет корпоративную информационную систему, поступающий внешний запрос инициирует предварительную обработку данных, включающую структурирование, валидацию и подготовку информации к передаче. После этого обработанные данные направляются в ЕМД.

«Хранилище данных» - это информационная система, предназначенная для централизованного накопления, структурирования, обработки и аналитической интерпретации больших объемов данных.

Основной задачей корпоративной информационной системы (КИС) является обеспечение эффективного управления совокупностью ресурсов предприятия — материально-технических, финансовых, технологических и интеллектуальных — с целью максимизации экономических результатов и удовлетворения профессиональных и материальных потребностей сотрудников организации.

КИС представляет собой интегрированную человеко-машинную систему, включающую в себя совокупность программно-аппаратных платформ, универсальных и специализированных программных решений, разработанных различными производителями и объединённых в единую информационно однородную среду. Такая система адаптируется к специфике конкретного предприятия, обеспечивая поддержку уникальных бизнес-процессов и управленческих задач.

КИС функционирует как интеллектуальный инструмент поддержки принятия решений, способный:

- аккумулировать формализованные знания и управленческий опыт;
- эволюционировать в соответствии с изменяющимися условиями внешней среды;
- адаптироваться к новым требованиям бизнеса и технологическим вызовам.

Архитектура КИС включает в себя аппаратные и программные компоненты, обеспечивающие автоматизацию бизнес-процессов и поддержку управленческих функций:

- **Аппаратная часть** охватывает вычислительные ресурсы (серверы, рабочие станции), сетевую инфраструктуру, периферийные устройства (принтеры, сканеры и др.).

- **Программная часть** включает операционные системы, базы данных, прикладное программное обеспечение, а также средства интеграции и управления информационными потоками.

Эффективность функционирования КИС определяется качеством взаимодействия её компонентов, степенью их интеграции, гибкостью архитектурных решений и способностью системы к масштабированию и адаптации.

КИС структурно состоит из набора функциональных модулей, каждый из которых реализует определённые управленческие задачи:

- **Финансовый модуль** — включает подсистемы бухгалтерского учёта, управления дебиторской и кредиторской задолженностью, планирования денежных потоков, управления основными средствами, казначейства, внутреннего контроля и управления финансовыми рисками.

- **Производственный модуль** — обеспечивает интеграцию с логистическими и маркетинговыми подсистемами, позволяя оперативно реагировать на изменения спроса и оптимизировать производственные процессы.

- **Логистический модуль** — реализует функции управления материальными потоками, запасами, складскими операциями, транспортировкой, а также координацию поставок и мониторинг состояния ресурсов.

- **Специализированные модули** — разрабатываются с учётом отраслевой специфики и предназначены для решения уникальных задач конкретного предприятия.

- **Универсальные модули** — применяются вне зависимости от отраслевой принадлежности организации и обеспечивают базовые функции управления.

- **Мобильные приложения** — предоставляют пользователям доступ к корпоративной информации в режиме реального времени, независимо от их физического местоположения.

- **Корпоративные порталы** — служат платформой для анализа, обработки и распространения информации, а также предоставления доступа к внутренним сервисам организации.

- **Системы совместной работы (Collaboration Suite)** — обеспечивают

условия для эффективного взаимодействия сотрудников, способствуют формированию продуктивной рабочей среды и поддерживают коллективное принятие решений.

Структура КИС представлена на рисунке ниже (рис.2).

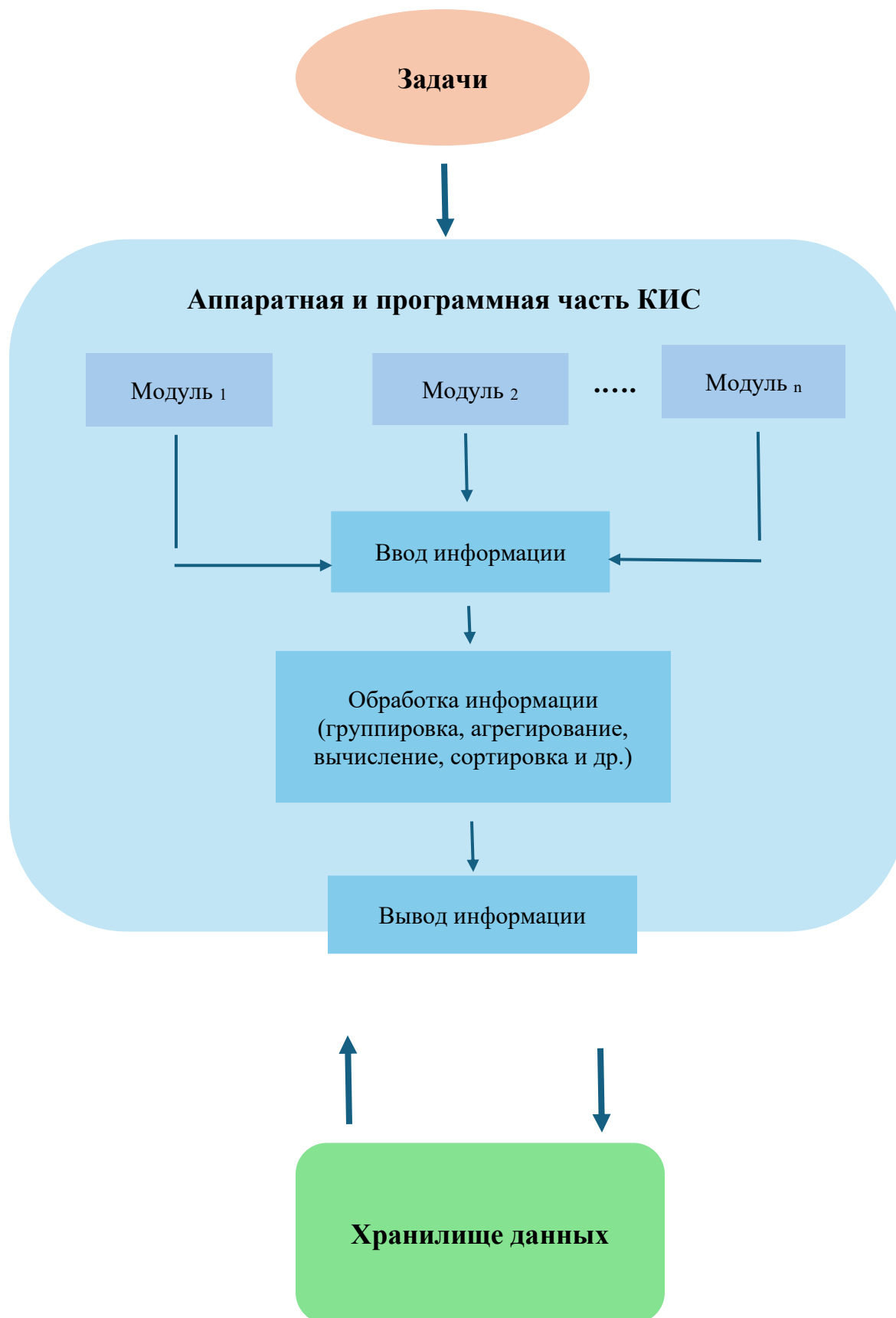


Рис. 2 Структура КИС

Процесс проектирования и внедрения КИС представляет собой сложную и ресурсоёмкую задачу, требующую высокой степени координации, квалификации и стратегического планирования. Именно на этапе проектирования закладываются ключевые параметры функционирования системы, определяются алгоритмы обработки информации, а также формируются архитектурные и методологические основы, обеспечивающие её устойчивость и масштабируемость.

На практике организации сталкиваются с рядом типичных проблем, затрудняющих успешную реализацию проекта:

- **Низкий уровень формализации бизнес-процессов**, что приводит к отсутствию единых регламентов и стандартов выполнения операций (например, обработка заказов осуществляется по-разному разными сотрудниками).

- **Ограниченное понимание концепции КИС со стороны руководства**, обусловленное недостаточной компетентностью в области информационных технологий и архитектуры управления.

- **Необходимость трансформации существующих бизнес-процессов**, включая их реинжиниринг и адаптацию к новой цифровой среде.

- **Дефицит квалифицированных специалистов в области ИТ**, что требует привлечения внешних экспертов и организации программ обучения для внутренних сотрудников.

- **Сопrotивление персонала изменениям**, выражающееся в нежелании переходить на новые методы работы и отказе от устоявшихся практик.

- **Формирование проектной команды**, обладающей необходимыми компетенциями в области управления, ИТ, аналитики и архитектуры данных.

В условиях стремительного развития технологий и роста объёмов обрабатываемой информации, КИС должны постоянно адаптироваться к новым реалиям. Среди ключевых факторов, требующих регулярной оптимизации системы, можно выделить:

- **увеличение объёмов корпоративных данных**, включая структурированные и неструктурированные источники;

- **усложнение бизнес-процессов**, требующее более гибких и масштабируемых решений;

- **быстрое устаревание программных и аппаратных компонентов**, что требует регулярного обновления инфраструктуры и архитектуры.

Таким образом, разработчики и интеграторы КИС должны обеспечивать её эволюционное развитие, поддерживать актуальность архитектурных решений и обеспечивать соответствие системы стратегическим целям предприятия.

Для достижения устойчивого результата при внедрении КИС необходимо соблюдение следующих условий:

- **активное участие руководства** в проекте, включая стратегическое сопровождение и ресурсную поддержку;
- **наличие чётко структурированного плана внедрения**, согласованного с целями и задачами организации;
- **определение конкретных целей и требований к системе** со стороны проектных менеджеров;
- **вовлечение специалистов предприятия-заказчика** в процесс внедрения и адаптации системы;
- **высокое качество программного продукта и компетентность проектной команды**;
- **наличие у организации стратегии цифровой трансформации**, включающей архитектурные и методологические аспекты;
- **проведение реинжиниринга бизнес-процессов до начала внедрения**, что позволяет избежать конфликтов между текущими операциями и новой системой управления.

В условиях цифровой трансформации КИС и ЕМД становятся взаимодополняющими инструментами, обеспечивающими целостность информационного пространства, ускорение процессов принятия решений и снижение рисков, связанных с человеческим фактором. Их интеграция позволяет формировать устойчивую архитектуру управления, способную адаптироваться к изменениям внешней среды и внутренним требованиям бизнеса.

Проектирование и внедрение КИС представляет собой сложный, многоэтапный процесс, требующий высокой квалификации специалистов, четкой организационной структуры и готовности к трансформации внутренних процессов. Успешная реализация таких проектов возможна только при наличии стратегического видения, поддержки со стороны руководства, а также при соблюдении методологических принципов и стандартов управления архитектурой предприятия.

Постоянная адаптация КИС к изменяющимся условиям — будь то рост объёмов данных, усложнение бизнес-процессов или технологические инновации — является необходимым условием сохранения их актуальности и эффективности. В этом контексте особую значимость приобретает формирование устойчивой архитектуры управления ИТ, способной обеспечить гибкость, масштабируемость и безопасность корпоративной информационной среды.

## Литература

1. Архитектура предприятия: методология и практика / под ред. Л.И. Зининой, Л.И. Ефремовой. — М.: Инфра-М, 2021. — 312 с.
2. TOGAF® Version 9.2. The Open Group Standard. — The Open Group, 2018. — [Электронный ресурс]. URL: <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>
3. ISO/IEC 38500:2015. Information technology — Governance of IT for the organization. — International Organization for Standardization, 2015.
4. ISO/IEC 27001:2022. Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements. — International Organization for Standardization, 2022.
5. Кузнецов С.В., Мельников А.В. Корпоративные информационные системы: теория и практика. — СПб.: Питер, 2020. — 416 с.
6. Баранов П.А. Управление ИТ-архитектурой предприятия: подходы, модели, инструменты // Вестник информационных технологий. — 2022. — № 3. — С. 45–58.
7. Глушков В.М. Основы построения автоматизированных систем управления. — М.: Наука, 1987. — 384 с.
8. 1С: Управление автотранспортом. Официальная документация. — [Электронный ресурс]. URL: <https://v8.1c.ru/solutions/uat/>
9. Hammer M., Champy J. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. — New York: HarperBusiness, 2009. — 272 p.
10. Zachman J.A. A Framework for Information Systems Architecture // IBM Systems Journal. — 1987. — Vol. 26, No. 3. — P. 276–292.

## Literature

1. Zinina L.I., Efremova L.I. (Eds.). Enterprise Architecture: Methodology and Practice. Moscow: Infra-M, 2021. — 312 p.
2. The Open Group. TOGAF® Version 9.2. The Open Group Standard. The Open Group, 2018. [Online resource]. Available at: <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>
3. ISO/IEC 38500:2015. Information technology — Governance of IT for the organization. International Organization for Standardization, 2015.
4. ISO/IEC 27001:2022. Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements. International Organization for Standardization, 2022.

5. Kuznetsov S.V., Melnikov A.V. Corporate Information Systems: Theory and Practice. St. Petersburg: Piter, 2020. — 416 p.
6. Baranov P.A. Enterprise IT Architecture Management: Approaches, Models, Tools. Journal of Information Technologies, 2022, No. 3, pp. 45–58.
7. Glushkov V.M. Fundamentals of Automated Control Systems Design. Moscow: Nauka, 1987. — 384 p.
8. 1C: Transport Management. Official Documentation. [Online resource]. Available at: <https://v8.1c.ru/solutions/uat/>
9. Hammer M., Champy J. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. New York: HarperBusiness, 2009. — 272 p.
10. Zachman J.A. A Framework for Information Systems Architecture. IBM Systems Journal, 1987, Vol. 26, No. 3, pp. 276–292.